COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 FÉVRIER 1842.

PRÉSIDENCE DE M. PONCELET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

Réclamation de M. **Despretz** *contre un passage de la Lettre de* M. Magnus, *insérée dans le* Compte rendu *du* 24 *janvier* 1842, *p.* 169.

« Ce passage est ainsi conçu :

«...Car les écarts à cette loi (loi de Mariotte) se montrent non-seulement » près du point de condensation, mais à une pression qui est de quelques » atmosphères plus basse, comme MM. OErstedt et Despretz l'ont démontré » et comme l'auteur l'a trouvé en répétant leurs expériences. »

» Il serait sans doute fort honorable pour moi, de voir mon nom associé à celui d'un physicien aussi éminent que M. OErstedt; mais, dans cette occasion, l'association n'est pas juste.

» M. OErstedt a trouvé que, sous une pression de deux atmosphères, le gaz acide sulfureux se comprime tantôt plus, tantôt moins que l'air atmosphérique, et que c'est seulement dans le voisinage de la liquéfaction que le gaz se comprime constamment plus que l'air. (*Bulletin des Sciences* de M. Férussac, t. V, p. 333.)

» Mes expériences n'ont pas eu pour objet les anomalies qu'on doit

nécessairement observer près d'un changement d'état quelconque, mais la recherche des volumes d'une certaine masse de gaz, pendant tout le cours de la compression qu'elle supporte, depuis une atmosphère jusqu'à la réduction du gaz en liquide.

» J'ai pris pour terme de comparaison l'air atmosphérique, qui, d'après les expériences de MM. Arago et Dulong et d'après celles de MM. Œrstedt et Suenson, obéit à la loi de Mariotte à toutes les pressions auxquelles on a pu expérimenter avec exactitude.

» Je citerai une de mes expériences. Le gaz hydrogène sulfuré (acide hydrosulfurique), qui ne se liquéfie que sous une pression de 18 atmosphères environ, présente déjà sous 2 atmosphères une plus grande compressibilité que l'air, c'est-à-dire que, pour une égale pression, il subit une plus forte diminution de volume. La différence existe dans le même sens pendant tout le cours de la compression jusqu'à la liquéfaction. Ici l'écart n'est point à une distance de quelques atmosphères de la liquéfaction, comme le dit M. Magnus, mais à une distance de 16 atmosphères.

» M. de Wrède a récemment constaté à Stockholm, dans le laboratoire de M. Berzélius, que l'acide carbonique s'écarte de la loi de Mariotte à peu de distance de la pression moyenne. Cependant le gaz ne prend l'état liquide que sous une pression de 36 atmosphères. Le savant suédois a même pu corriger la densité de l'acide carbonique prise par lui et qui était la même que celle qu'ont trouvée MM. Dumas et Boussingault, et arriver ainsi à un nombre pour le poids atomique du carbone, très-peu différent de celui que des expériences directes ont donné à MM. Dumas et Stas. Les expériences de M. Wrède fortifient encore le principe que j'ai cru pouvoir établir en 1827; savoir, que tous les gaz (l'azote, l'oxygène et l'hydrogène exceptés) sont plus compressibles que l'air depuis la pression ordinaire jusqu'à la pression de leur liquéfaction. La science sera même peut-être assez avancée un jour pour montrer que l'air et les trois gaz cités ne suivent pas la loi de Mariotte; mais les écarts présentés par ces derniers gaz seront nécessairement très-petits et au-dessous des erreurs des observations d'aujourd'hui. »

« M. **Dumas** demande à l'Académie de vouloir bien compléter la Commission chargée de l'examen du Mémoire de M. *Valenciennes* et de celui du travail de M. *Lamare-Picquot*. Jusqu'ici, cette Commission composée de deux membres, MM. Edwards et Dumas, pouvait suffire à l'objet pour lequel elle était formée.

» Mais les remarques de M. Duméril auront peut-être pour résultat d'engager la Commission à élargir la base de la discussion.

» Il s'agit, en effet, d'étudier un point de physiologie du plus haut intérêt, car il serait permis de conclure des observations de MM. Lamare-Picquot et Valenciennes, que certains animaux à sang froid peuvent, en des circonstances déterminées, devenir des animaux à sang chaud; de même que certains animaux à sang chaud, les animaux hybernants, deviennent, dans des circonstances données, de véritables animaux à sang froid.

» Il s'agit donc d'éclairer ce point de physiologie et de s'assurer, si de même que quelques animaux à sang chaud peuvent perdre en grande partie la faculté de produire de la chaleur et supporter un abaissement de température sans périr, quelques animaux à sang froid pourraient produire et supporter une élévation de température égale à celle des oiseaux sans que leur vie fût en danger.

» Cette question exigera de nouvelles recherches, et nous venons, M. Edwards et moi, vous proposer d'augmenter le nombre des commissaires. »

MM. Flourens, Becquerel, Breschet, Regnault, sont adjoints à la Commission.

« M. **Flourens**, à cette occasion, annonce qu'il a fait, il y a déjà plusieurs mois, en commun avec M. Becquerel, des expériences sur la température des animaux à sang froid.

» Ces expériences ont été faites sur plusieurs reptiles, sur des lézards, des serpents, des batraciens, etc., sur plusieurs insectes, sur des poissons.

» La température a été prise, sur tous ces animaux, par deux moyens comparés : savoir, l'appareil thermo-électrique de M. Becquerel, et un thermomètre très-délicat, en sorte qu'on peut regarder les résultats obtenus comme étant d'une grande exactitude.

» Le résultat le plus général de ces expériences est que les animaux, dits *à sang froid*, ont une température propre ou supérieure à la température extérieure, du moins quand celle-ci est basse, en sorte qu'en réalité ils sont animaux à sang chaud : seulement ils le sont à un degré beaucoup plus faible que les animaux proprement dits à sang chaud.

» La température des lézards est plus élevée que celle des batraciens, etc. On trouve même une différence de température sur le même animal, selon qu'on explore telle ou telle région du corps.

» Par exemple, la température, prise sur une couleuvre, est sensiblement plus élevée près du cœur que dans la région de la queue.

» M. Flourens ajoute que M. Becquerel a rédigé depuis longtemps la partie physique de ce travail. M. Flourens va s'empresser d'en rédiger la partie physiologique et de présenter le travail entier à l'Académie. »

« M. **Duméril** déclare qu'il a traité, dans son ouvrage sur l'Erpétologie, les questions relatives à la température propre des reptiles et à leur engourdissement par le froid et par la chaleur, en exposant toutes les circonstances anatomiques et physiologiques qui expliquent ces phénomènes et qui sont liées aux modes de la circulation et de la respiration de ces animaux ; mais il ne croit pas que ce soit aujourd'hui l'occasion d'en entretenir l'Académie. »

M. **Warden** fait hommage à l'Académie du 17e volume de l'*Art de vérifier les Dates*, contenant la description de quatre des États de l'Union, la Louisiane, la Virginie, le Massachussets et le Maine, depuis leur première découverte jusqu'à l'établissement de la constitution dans chacun d'eux.

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par voie de scrutin, à la nomination d'une Commission pour le prix extraordinaire concernant l'*application de la vapeur à la navigation*.

Cette Commission doit être composée de cinq membres. MM. Poncelet, Dupin, Séguier, Arago, Coriolis réunissent la majorité des suffrages.

L'Académie procède, également par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission de cinq membres qui sera chargée de l'examen des pièces adressées au concours pour le *prix de Mécanique* de la fondation Montyon.

Commissaires, MM. Piobert, Séguier, Poncelet, Coriolis, Dupin.

MÉMOIRES LUS.

CHIRURGIE. — *Mémoire sur l'appréciation de la myotomie appliquée au traitement des déviations latérales de l'épine dorsale; par* M. **Bouvier**.

(Commission nommée pour un premier Mémoire de l'auteur sur le même sujet.)

« Les faits et les considérations contenus dans ce travail peuvent, dit l'auteur, se résumer comme il suit :

» 1°. La contracture des muscles du dos est une affection rare, tout à fait distincte de la déviation latérale de l'épine qui produit la gibbosité;

» 2°. Celle-ci diffère anatomiquement des difformités par contracture, en ce qu'elle consiste, dès le principe, en une déformation des vertèbres et des disques intervertébraux, et non en une inflexion articulaire due au raccourcissement de certains muscles;

» 3°. La déviation de l'épine qui produit la gibbosité ne résiste pas au redressement en vertu de la brièveté des muscles du dos qui, à l'état de relâchement, ne se montrent ni tendus, ni résistants pendant les efforts exercés sur les courbures;

» 4°. La section de ces muscles sur le cadavre n'influe en aucune manière sur le redressement de la déviation, tandis que la section des ligaments permet d'effacer les courbures malgré la présence des muscles;

» 5°. Les déviations rachidiennes qui produisent les gibbosités ne se développent pas sous l'influence des mêmes causes que les difformités par contracture;

» 6°. Les lésions nerveuses ou musculaires, qui amènent ces déviations dans certains cas, agissent en changeant les conditions du développement du rachis, et non en donnant lieu à une rétraction permanente de ses muscles;

» 7°. Les irrégularités de l'action des muscles qui concourent, dans ces circonstances et dans d'autres, à la déformation de l'épine, n'ont rien de commun avec les contractures musculaires;

» 8°. L'expérimentation clinique fait voir que la section des muscles du dos est tout à fait sans influence sur le redressement de la courbure latérale de l'épine qui produit la gibbosité, et que tout le résultat obtenu doit être mis sur le compte du traitement mécanique consécutif;

» 9°. D'après tout ce qui précède, la myotomie n'est point applicable au traitement de ce genre de difformité. »

M. Rozet présente un supplément à son « *Mémoire sur quelques irrégularités de la structure du globe terrestre.* »

Dans ce Mémoire, M. Rozet examine quelle différence il y a, sur le réseau de triangles dont la France est couverte, entre les latitudes géodésiques et astronomiques. Il recherche quelle a pû être la cause géologique de ces inégalités, et en tire diverses conséquences sur la constitution physique du globe.

L'auteur imagine aussi avoir trouvé, dans ces irrégularités de forme, la

cause des hauteurs inégales que marque le baromètre dans différents lieux de la terre.

(Commission précédemment nommée.)

M. **Papadopoulo Vreto** lit une Note sur la manière de fabriquer l'espèce de cuirasse en feutre de lin qu'il désigne sous le nom de *Pilima*. Il s'efforce de prouver que l'emploi de ce feutre pourrait aussi être fait avec succès à bord des vaisseaux de guerre; enfin il cite différents passages des auteurs anciens qui montrent qu'avant l'invention des armes à feu plusieurs hommes de guerre ont eu l'idée de substituer au fer, dans la fabrication des armes défensives, une sorte de feutre, soit en lin, soit en laine.

(Renvoi à la Commission précédemment nommée.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Mémoire sur le gisement de la houille dans le bassin de Saône-et-Loire; par* M. **Am. Burat.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Al. Brongniart, Élie de Beaumont, Ad. Brongniart, Dufrénoy.)

« Le but de ce Mémoire est de signaler les formes toutes spéciales affectées par les gisements de houille du bassin de Saône-et-Loire. Ces formes diffèrent tout à fait du gisement en couches stratifiées qui est ordinairement attribué à la houille; elles dépassent en épaisseur toutes les puissances des couches connues, mais sont aussi moins continues que partout ailleurs dans le sens de la direction et de l'inclinaison : enfin elles se confondent quelquefois avec le gisement en amas.

» Les recherches de houille doivent donc, en ce cas, suivre d'autres indications que celles de la stratification et n'être entreprises qu'après s'être formé une idée aussi exacte que possible de la forme des bassins où se trouve la houille. Ces bassins paraissent subordonnés au bassin principal qui les renferme et lui être semblables, c'est-à-dire avoir la même direction, et à peu de choses près la même proportion entre les axes, en tenant compte de l'inclinaison des couches.

» Quelques considérations relatives à la composition des houilles du

bassin de Saône-et-Loire peuvent expliquer ces formes particulières, en précisant le mode de génération de la houille. Il n'y a qu'un seul type de houille subdivisible en deux variétés : cette houille type est mélangée d'argile ordinairement disposée en filets déliés, suivant le sens de la stratification, et en analysant cette structure on est conduit à supposer que les houilles ont été formées par une végétation sur place, détruite périodiquement par des élévations du niveau des eaux.

» Les houillères auraient donc été des plaines basses, dont la végétation probablement annuelle était détruite par des inondations périodiques. Cette hypothèse s'adapte encore aux détails de forme des amas et des couches du bassin; enfin elle est confirmée par les débris de végétaux fossiles que l'on trouve dans les houilles rayées, lorsqu'on obtient les cassures dans les veines schisteuses qui alternent avec celles de houille pure. Ces végétaux en place sont petits, et diffèrent par leurs dimensions des végétaux charriés dont les impressions se trouvent dans les grès et les schistes. Enfin, cette hypothèse permet encore de discuter les formes probables de ces plaines ou vallées dans lesquelles se formait la houille, et d'arriver à des conclusions utiles pour l'exploitation et les recherches. »

GÉOLOGIE. — *Études sur la formation crétacée des versants sud-ouest et nord-ouest du plateau central de la France; par* M. D'ARCHIAC.

(Commissaires, MM. Alex. Brongniart, Cordier, Élie de Beaumont.)

« Ces recherches, dit l'auteur, font suite à celles que j'ai publiées en 1836 et en 1839, sur la formation crétacée en France; elles ont pour objet principal de limiter plus exactement que je n'avais pu le faire, à l'époque de mes premières publications, les divers étages que j'avais reconnus dans cette formation, de préciser leur position relative, et enfin de déterminer les analogies et les différences que présentent ces deux systèmes de dépôts contemporains.

» Mon Mémoire se divise naturellement en deux parties.

» Dans la première je traite successivement des divers étages de la formation crétacée qui s'appuient contre le versant sud-ouest du plateau central; je compare, d'une manière détaillée, leurs caractères pétrographiques et, d'une manière plus générale, leurs caractères paléontologiques; je recherche s'il existe un système de couches qui, sous le rapport zoologique, puisse être assimilé au groupe inférieur (néocomien ou véal-

dien), puis je signale les failles et les soulèvements partiels qui, sur certains points, ont dérangé la position de ces couches.

» Dans la seconde j'examine sous le même point de vue la zone crayeuse du nord et du nord-ouest. Je mets en parallèle les divisions que j'y établis avec celles de la zone sud-ouest, tant sous le rapport de la puissance et de la position relative des couches que sous ceux des caractères pétrographiques et paléontologiques. Et enfin, du résultat de ces comparaisons, j'essaye de déduire quelques considérations générales sur les circonstances qui ont pu donner lieu à des différences aussi remarquables entre les deux zones d'une même formation, prises à des distances aussi rapprochées et sous le même méridien. »

M. le Dr Schenck adresse, pour le concours *extraordinaire concernant la vaccine,* un Mémoire écrit en allemand.

(Renvoi à la Commission nommée.)

M. Chrétien présente une Note sur un composé qu'il désigne sous le nom d'*Oropholite,* destiné à préserver des effets de l'humidité. L'oropholite peut être disposée sous forme de lames, et dans cet état elle présente une souplesse suffisante pour pouvoir être employée dans les cas où l'on emploie d'ordinaire le plomb ou le zinc laminé; ainsi elle est propre, suivant l'auteur, à être employée à la couverture des toits et au doublage des bassins en maçonnerie destinés à contenir de l'eau; elle peut être substituée au dallage en pierre ou en brique; enfin, appliquée comme enduit sur les murs humides des rez-de-chaussée, elle s'oppose à tout suintement.

(Commissaires, MM. d'Arcet, Pelouze, Pelletier.)

M. Vallé prie l'Académie de vouloir bien charger une Commission de l'examen d'un procédé qu'il a imaginé pour empêcher que, dans les tableaux à l'huile, l'enduit ne se fendille ou ne se détache par écailles, comme il arrive trop fréquemment aujourd'hui par suite de la décomposition plus ou moins rapide des matières dont on sert pour l'encollage.

(Commissaires, MM. de Silvestre, Dumas, Pelouze.)

M. Dumoutier, chirurgien attaché à l'expédition de *l'Astrolabe* et de *la Zélée,* met sous les yeux de l'Académie les résultats des premiers essais qui

ont été faits pour reproduire, par la lithographie, les pièces de la collection anthropologique qui a été formée par ses soins dans le cours de ce voyage.

Les têtes représentées sont de grandeur demi-nature; pour assurer la justesse des contours, si importante en pareil cas, M. Dumoutier a imaginé d'obtenir d'abord par les procédés photographiques l'image des têtes moulées qu'il a rapportées. Le calque de l'image daguerrienne est ensuite transporté sur la pierre, et le lithographe, qui n'a plus à s'occuper du trait, dont l'exactitude lui est garantie, éprouve peu de difficulté à terminer la copie du dessin sur plaqué qui lui sert de modèle.

(Commissaires, MM. de Blainville, Ad. Brongniart, Milne Edwards.)

M. **Muti** adresse un Mémoire ayant pour titre: *Fragments cosmologiques*. Dans ce Mémoire, l'auteur s'occupe principalement des causes qui ont produit les grandes inégalités que l'on remarque à la surface du globe terrestre, causes qu'il croit différentes de celles qu'ont indiquées les géologues qui se sont occupés de cette question.

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy.)

M. **Lenseigne** présente une Note intitulée: *Composition chimique de l'azote et simplicité élémentaire de l'acide sulfurique et de l'ammoniaque.*

(Commissaires, MM. Gay-Lussac, Berthier, Dumas.)

CORRESPONDANCE.

Puits foré de l'abattoir de Grenelle.

M. **Arago** demande la parole et s'exprime à peu près en ces termes:

« M. le Préfet de la Seine a nommé une Commission qui doit s'entendre avec M. Mulot, sur les précautions à prendre pour le tubage définitif du puits foré de Grenelle. Cette Commission est composée de MM. Al. Brongniart, Poncelet, Élie de Beaumont, membres de l'Académie; de MM. Galis, Lenquetin, Sanson-Davilliers, Arago, membres du Conseil municipal; de MM. Mary, Lefort, ingénieurs de la ville; de M. Trémisot, chef de bureau.

» Dans sa réunion d'hier, cette Commission a appris avec étonnement

qu'une partie du public s'étant laissé tromper par des articles vraiment incroyables qui ont été insérés dans certains journaux, manifeste des préoccupations sur de prétendues catastrophes dont ce grand travail menacerait divers quartiers de la capitale. Il n'a fallu rien moins que cela pour décider la Commission à donner à un de ses membres la mission de réduire au néant des allégations sans base réelle, quelquefois burlesques, et qui, en vérité, ne semblaient pas mériter une réfutation sérieuse.

» On a écrit, on a imprimé : *La question se complique de plus en plus ; elle s'embrouille. — On est dans un ordre de phénomènes ignorés et il est difficile de prévoir comment on en sortira. — En dépit de toutes les prévisions et de tous les calculs scientifiques, on ne sait pas d'où vient l'eau. — Le puits de Grenelle paraît destiné à déjouer toutes les combinaisons de la science et à résister aux procédés les plus ingénieux de l'art. — Il ne s'agit de rien moins, entre autres suppositions plus ou moins probables, plus ou moins absurdes que l'on pourrait faire, que de savoir s'il y a réellement danger qu'un vaste et profond éboulement ne s'opère par suite du creusement des eaux dans les sables, ou de voir un beau matin les eaux de la Seine s'infiltrer par quelque fissure et disparaître dans ce gouffre ; et s'il arrivait que la prudence exigeât que l'on mît obstacle à l'écoulement des eaux, que l'on fermât le puits de Grenelle, comme il en a été sérieusement question, quel serait le meilleur moyen d'arrêter cette colonne d'eau, dont le courant est capable de surmonter de puissants obstacles ?*

» Rien de plus facile que de répondre à cette inqualifiable série d'assertions. J'en suis vraiment peiné, mais je serai forcé, même sur les points de fait, de procéder par des dénégations formelles, catégoriques.

» La question, loin d'être obscure, est d'une telle clarté, que les divagations répétées de certains écrivains ne sont pas parvenues à l'*embrouiller*.

» Les prévisions de la science, quant à l'ordre de superposition des couches de diverse nature dont le terrain se compose, quant à la température du liquide, à la force ascensionnelle du courant, se sont admirablement vérifiées.

» *On sait parfaitement d'où vient l'eau.* Pour le découvrir il fallait simplement se livrer à une étude géologique des régions qui entourent le bassin de Paris ; il fallait chercher sur quels points la couche de sable perméable, inférieure à la craie, se présente à la surface du sol par sa tranche, sur quels points elle peut recevoir les eaux pluviales et leur ouvrir en quelque sorte la voie pour pénétrer dans les entrailles de la terre.

Il n'y avait là ni matière à prévision, ni surtout matière à *calculs scientifiques*; à ce sujet, aucune science, aucun géomètre n'ont eu à éprouver le plus léger *dépit*.

» Jamais les personnes appelées à donner un avis sur les travaux du puits de Grenelle n'ont conçu, ni de loin, ni de près, la pensée de le fermer. En supposant qu'une idée si absurde leur fût venue, on va voir que *le moyen d'arrêter* l'eau les aurait peu embarrassés; qu'ils n'auraient pas eu besoin pour cela de recourir aux *combinaisons de la science et aux procédés les plus ingénieux de l'art*. Leur méthode eût simplement consisté à faire placer sur le trou une pierre pesant 1000 kilogrammes ou 10 quintaux métriques : une pierre du poids d'un mètre cube d'eau aurait amplement suffi.

» Qu'on nous montre donc les combinaisons de la science que les travaux de Grenelle ont déjouées. Partout où le sondeur a percé la craie, les eaux jaillissantes sont d'abord venues au jour, troubles, chargées de sable et de glaise. Il a toujours fallu un certain temps pour qu'elles s'éclaircissent. A Paris ce temps a dû être plus long, à cause de l'extrême abondance de la source. Lorsque M. Mulot commença à faire descendre dans le trou une grande colonne de tuyaux en cuivre, l'eau n'était pas encore limpide. On pouvait, cependant, espérer que son écoulement continuerait à s'effectuer librement, aussi bien par l'intérieur de la colonne de tuyaux en question, que par l'espace annulaire compris entre les parois extérieures de cette colonne et les tubes de retenue. En cela, et en cela seulement, on a commis une erreur : l'espace annulaire s'est engorgé; les pressions intérieures et extérieures ne se sont plus trouvées dans des conditions *nécessaires* d'égalité, ou de presque égalité; il est arrivé un moment où la pression de dehors en dedans a surpassé la pression en sens inverse, et le tuyau s'est écrasé.

» On sait aujourd'hui, d'après une expérience directe faite à la presse hydraulique, quel a dû être l'excès de la pression extérieure sur la pression intérieure pour produire les déformations que les tuyaux de cuivre ont éprouvées. Cet excès est de *dix* atmosphères seulement. Les tuyaux en tôle de fer qu'on se propose de substituer aux anciens tuyaux en cuivre, ont parfaitement résisté, de dehors en dedans et de dedans en dehors, à des pressions de *soixante-dix* atmosphères.

» Venons à l'éboulement dont on menace la ville de Paris tout entière, et, au premier rang, l'Hôtel des Invalides, l'École militaire, le faubourg Saint-Germain.

» Les eaux entraînent, dit-on, des quantités *prodigieuses* de sable et de

glaise. Le mot *prodigieux* est trop vague pour qu'il soit opportun de s'y arrêter : on en restreindrait évidemment la portée suivant le besoin. Je dirai seulement que le *cube total* des matières déposées par les eaux jaillissantes, dans les égouts de l'abbatoir, depuis l'ouverture du puits, n'a pas été aussi considérable qu'on se l'imagine; que le trouble de ces eaux s'est constamment accru, pendant le travail des sondeurs, à toutes les époques de changement de régime; qu'enfin, lorsque le travail était interrompu, l'eau sortait parfaitement limpide durant des semaines entières.

» Suivant toute probabilité, les eaux se dirigent vers l'ouverture inférieure du trou foré, par des rigoles nombreuses et étroites, par de véritables galeries (comme celles des mines), creusées dans la couche de glaise interposée entre l'épaisse masse de craie supérieure et les sables aquifères inférieurs. Les parois de ces galeries sont plus ou moins attaquées par les eaux qui les parcourent; tout ce que le liquide tient en suspension vient au jour; les parties plus massives restent au fond, sont roulées et s'arrêtent dans les environs du trou. C'est ainsi qu'il s'y est déjà formé une sorte de monticule, un enrochement, composé, en grande partie, de rognons de pyrite. La sonde a montré que l'enrochement s'élève jusqu'à l'extrémité inférieure du tube de retenue le plus profond. Il y a loin de là, comme chacun voit, au gouffre énorme, menaçant, qu'on présente comme un épouvantail à l'imagination des personnes timides.

» Poussons les concessions à l'extrême. Admettons qu'il existe un gouffre sous l'abattoir de Grenelle; qu'en résultera-t-il?

» Dira-t-on que la masse de craie y tombera? Je ferai remarquer alors que le ciel crayeux de la caverne foisonnerait beaucoup en se précipitant, en se brisant, comme le font toutes les roches dans les circonstances analogues. Or la hauteur de la caverne ne saurait surpasser l'épaisseur très-bornée de la couche de glaise, la distance comprise entre la surface inférieure de la craie et le sable; ainsi cette caverne serait bientôt totalement remplie par les fragments de craie amoncelés, et le mouvement souterrain deviendrait insensible à la surface.

» J'ajoute maintenant que la craie ne tomberait pas.

» La manière dont s'engendrent des décharges dans les matières amoncelées, a été l'objet de savants calculs et d'expériences ingénieuses. Tout le monde a vu dans les cours de physique une coquille d'œuf, placée au fond d'un tube, rester intacte sous la *pression apparente* d'une longue colonne de sable. Les mots : *pression apparente* expliquent le phéno-

mène. La pression effective n'est pas mesurée ici par la colonne entière, comme s'il s'agissait d'un liquide : les grains de sable s'arc-boutent et portent leur principal effort sur les parois du tube.

» L'expérience en miniature que je viens de rappeler, a été suivie des épreuves très-en grand de MM. les capitaines du génie Moreau et Niel. Ces officiers distingués ont trouvé que la pression exercée à la surface supérieure d'une forte masse de sable renfermée dans une caisse prismatique, ne se transmet presque pas au fond. M. Poncelet, enfin, attaquant la question avec son bonheur ordinaire, à l'aide de l'analyse, a constaté qu'une colonne carrée de sable coulant, de 4 mètres de côté, ne descend pas le long des quatre faces immobiles qui la contiennent, dès que son épaisseur est de 20 à 24 mètres, et que tout accroissement de cette épaisseur rendrait la stabilité plus grande. Si dans ces calculs on substituait 400 mètres de craie compacte à quelques mètres de sable coulant, on trouverait, pour les dimensions de la caverne susceptible de s'ébouler, des nombres tellement énormes que les esprits les plus timides en seraient complétement rassurés.

» Ce que nous venons de dire explique comment se soutiennent les ciels de tant de grottes décrites par les voyageurs, et qui, en apparence, supportent le poids de montagnes immenses. Les canaux souterrains par lesquels arrivent au jour les eaux si abondantes de la fontaine de Vaucluse, du lac de Zircknitz, de plusieurs fleuves de la Carniole, etc., se trouvent dans les mêmes conditions.

» Au surplus, sans recourir à l'analogie, on peut *prouver* que la craie au-dessous de Paris, se soutient comme nous venons de le dire, et qu'elle ne presse pas de tout son poids sur les eaux inférieures qui alimentent le puits.

» En effet, le poids d'une colonne de 500 mètres de craie est équivalent à la pression d'une colonne d'eau de plus de 1000 mètres. Si la craie reposait sur la nappe liquide inférieure, la colonne ascensionnelle contenue dans un tube vertical monterait, par cette seule cause, à une hauteur de 1000^{m} au-dessus du niveau de la nappe, c'est-à-dire, à environ 500 mètres au-dessus du sol. Je n'ai pas besoin d'ajouter que ce résultat est de beaucoup supérieur à la puissance ascensionnelle de l'eau que fournit notre puits foré.

» Dans l'hypothèse que nous venons de discuter, la nappe inférieure serait refoulée par la pression de la craie, vers la région où les couches de sables aquifères se présentent par la tranche à la surface du sol; or, comme

ces régions sont loin d'être à 500 mètres au-dessus du niveau de Paris, elles deviendraient inévitablement des lacs. Les alarmistes avaient donc en ce point montré de la réserve. Il faut les remercier de s'être bornés dans leurs rêveries à ne menacer que les habitants de la capitale.

» En finissant, je ne sais vraiment comment relever la plus incroyable de toutes les suppositions qu'on ait faites : celle que les eaux de la Seine pourraient *un beau matin s'infiltrer par quelque fissure et disparaître dans le gouffre*. Nous étions accoutumés jusqu'ici à regarder comme un principe incontestable de mécanique, que le plus fort l'emportait sur le plus faible; et voilà cependant que l'eau venant du fond du puits de Grenelle, dont la force ascensionnelle, quand elle arrive à la surface, est au moins de 26 mètres, se laisserait vaincre et refouler par une faible colonne de 4 à 5 mètres. Il serait malheureux qu'à une époque tant célébrée pour la diffusion des lumières, la crainte de perdre ainsi la Seine eût tenu, même la plus petite place, dans les préoccupations qui ont rendu ces explications indispensables. »

M. **Arago**, comme il s'y était engagé, rend compte des faits contenus dans les deux Mémoires de M. *Dove*, dont il a été question dans l'avant-dernière séance. Il annonce, au surplus, que d'après le désir de l'auteur, le Mémoire lui-même paraîtra prochainement dans les *Annales de Physique et de Chimie*.

M. **de Ruolz** adresse quelques remarques relatives à une communication récente de M. *Sorel*. « Cette Note, dit l'auteur de la lettre, contient deux allégations que l'Académie nous permettra sans doute de rectifier.

» 1°. M. *Sorel* avance que *les liqueurs qu'il emploie sont plus économiques que les nôtres*. A cela nous n'avons qu'une chose à répondre, c'est que nos dissolutions ne se trouvent décrites jusqu'ici que dans des brevets non publiés. M. Sorel ne peut les connaître. La Commission jugera cette question.

» 2°. *La couleur de son zincage est beaucoup plus blanche que la nôtre.*

» A cela nous répondrons qu'il dépend entièrement de nous de donner au zincage une couleur plus ou moins claire, mais que jusqu'à ce que l'expérience ait prononcé à cet égard, nous croyons devoir préférer la nuance plus foncée. En effet, la couleur blanche s'obtient généralement par l'action d'un courant très-fort sur un liquide très-concentré. Plus l'action est

brusque, plus la nuance est claire ; or la Commission a déjà reconnu que dans toutes ces précipitations métalliques, la rapidité est toujours en raison inverse de l'adhérence, seul point vraiment important, si l'on considère la nature des applications dont le zincage est susceptible. D'ailleurs la couleur, au sortir du bain, a peu d'importance ; car on sait que la superposition du zinc sur le fer a pour résultat, en préservant galvaniquement ce dernier, de déterminer une transformation rapide de la surface du zinc en sous-oxyde d'un gris noirâtre, oxydation utile, en ce que cet oxyde, beaucoup moins attaquable par l'air et les divers agents chimiques que le zinc lui-même, cuirasse en quelque sorte la couche de zinc contre une oxidation ultérieure.

» Nous avons l'honneur d'adresser à l'Académie :

» 1°. Un grand nombre d'échantillons obtenus par onze dissolutions différentes et offrant diverses nuances, depuis les plus blanches jusqu'aux plus foncées ;

» 2°. Un paquet cacheté destiné à la Commission, et contenant par ordre de numéros correspondants, la description des onze liqueurs à l'aide desquelles chaque échantillon a été obtenu ; la Commission pourra en comparer les prix de revient avec ceux des liqueurs employées par M. Sorel. »

L'Académie accepte le dépôt du *paquet cacheté* adressé par M. de Ruolz.

M. Bisson, qui avait déjà présenté à l'Académie divers produits photographiques fort remarquables, et qui a été chargé de l'exécution des images daguerriennes d'après lesquelles ont été faites les têtes lithographiées présentées par M. Dumoutier, adresse aujourd'hui de nouvelles épreuves photographiques dont la couleur, différente de celle que présentent les épreuves obtenues par le procédé ordinaire, paraît devoir dans certains cas être préférée, comme donnant aux dessins un aspect plus agréable. Ce résultat s'obtient en plaçant dans la coupe qui contient le mercure, un peu d'iode à l'état de solution alcoolique : l'iode et le mercure se vaporisent à la fois et donnent à l'image, restée jusque-là invisible, la coloration désirée.

M. Girard, qui avait présenté dans la séance du 24 janvier un Mémoire sur une *écluse à siphon alternatif*, prie l'Académie de vouloir bien lui désigner des Commissaires qui seront chargés de l'examen de ce travail.

(Commissaires, MM. Coriolis, Piobert, Séguier.)

M. le **Maire de Lyon** prie l'Académie de vouloir bien lui faire donner communication des résultats de l'analyse qui a été faite des eaux de la Garonne par une Commission de l'Académie; la connaissance de ces résultats pouvant éclairer l'administration municipale dans un projet dont elle s'occupe en ce moment et qui a rapport à la *distribution de l'eau dans la ville de Lyon.*

M. **Leymerie** adresse une lettre relative au grand problème des quarantaines, à celui de la gélatine et à diverses autres questions.

La séance est levée à cinq heures. A.

ERRATUM. (Séance du 31 janvier 1842.)

Page 237, ligne 17, *Histoire naturelle de l'homme;* par M. J.-C. Truchard, *lisez* par M. Prichard.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu dans cette séance les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie royale des Sciences; 1er semestre 1842, n° 5, in-4°.

L'Art de vérifier les Dates depuis 1770 *jusqu'à nos jours; publié par* M. le marquis DE FORTIA; tome XVII (suite de la Chronologie historique de l'Amérique rédigée par M. Warden); in-8°.

Bulletin de la Société de Géographie ; 2e série, tome XVI; in-8°.

Annales maritimes et coloniales; 27e année, janvier 1842 ; in-8°.

Annales maritimes et coloniales; Tables de 1841 ; in-8°.

Annales de la Société royale d'Horticulture de Paris; janvier 1842; in-8°.

Annales de l'Agriculture française; février 1842; in-8°.

Annales des Sciences géologiques; par M. RIVIÈRE; 1re année, n° 1.

Atlas des Phénomènes célestes, donnant le tracé des mouvements apparents des Planètes, à l'usage des Observateurs; par M. DIEN; 2e année, 1842; in-8°.

Dualisme multiple de l'organisation et de ses antagonismes dans l'Homme et le Règne animal; par M. J.-J. VIREY; in-8°.

Mémoires sur les Guanches; par M. SABIN BERTHELOT. (Extrait des *Mémoires de la Société ethnologique.*) In-8°.

Mémoire sur les travaux de la Société de Géographie de Paris; par le même. (Extrait du *Bulletin de la Société de Géographie.*) In-8°.

Paléontologie française; 36e livr., in-8°.

Paléontologie française. — Terrains jurassiques; 1re livr.; in-8°.

Revue zoologique; 1842; n° 1 ; in-8°.

Journal des Haras, des Chasses, des Courses de chevaux; février 1842; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie; février 1842; in-8°.

Journal des Connaissances médico-chirurgicales; février 1842; in-8°.

Journal des Connaissances utiles; n° 1; janvier 1842; in-8°.

Supplément à la Bibliothèque universelle de Genève. — Archives de l'Électricité; n° 3; janvier 1842; in-8°.

Expériences sur la force et sur l'élasticité des Fils de fer; par M. IGN. GIULIO. (Extrait des *Mémoires de l'Académie des Sciences de Turin.*) Turin, 1840; in-4°.

Sur la torsion des Fils métalliques et sur l'élasticité des ressorts en hélices; par le même; Turin, 1841; in-4°.

Bericht über... *Analyse des Mémoires lus à l'Académie des Sciences de Berlin et destinés à la publication;* août à novembre 1841; in-8°.

Erster... *Première addition au Traité du Galvanisme, considéré sous le rapport thérapeutique; par* M. le Dr G. CRUSELL; Saint-Pétersbourg, 1842; in-8°.

Il Filocamo; tome II, n° 1er; in-4°.

Gazette médicale de Paris; n° 6.

Gazette des Hôpitaux; n° 14—16; *et Table des Matières de* 1841.

L'Expérience, journal de Médecine; n° 24.

L'Echo du Monde savant; nos 701 et 702.

L'Examinateur médical; n° 6.

Revue de Rouen et de la Normandie; 10e année. (Prospectus.)